(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2004 年8 月12 日 (12.08.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/068900 A1

(51) 国際特許分類[7]: H04R 15/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000066

(22) 国際出願日: 2004 年1 月8 日 (08.01.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-003532 2003 年1 月9 日 (09.01.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ＴＤＫ株式会社 (TDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒1038272 東京都中央区日本橋一丁目１３番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森 輝夫 (MORI, Teruo) [JP/JP]; 〒1038272 東京都中央区日本橋一丁目１３番１号ＴＤＫ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 大場 充 (OBA, Mitsuru); 〒1010032 東京都千代田区岩本町１丁目４番３号 ＫＭビル８階大場国際特許事務所 Tokyo (JP).

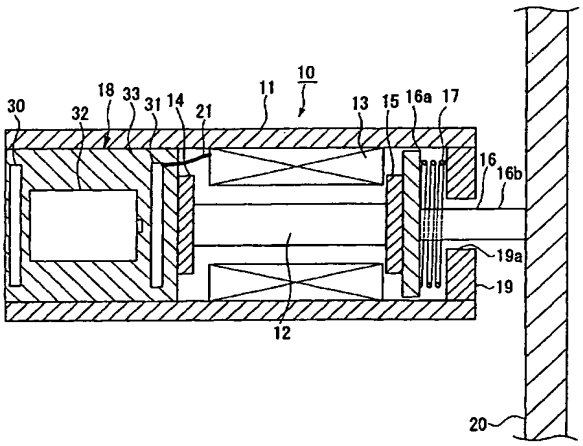
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,

[続葉有]

(54) Title: SPEAKER UNIT AND VOICE OUTPUT DEVICE

(54) 発明の名称: スピーカユニットおよび音声出力装置



(57) Abstract: In a speaker core (10) and a speaker unit using the same, a counter-mass (18), which utilizes the masses of a receiver circuit (31), a battery (32) and a case (33), is provided on one end side of a vibrator (12), and a vibration generated by using a drive coil (13) to drive the vibrator (12) to perform expanding/contracting movements is effectively conveyed to a vibration plate (20) located on the other end side of the vibrator (12).

(57) 要約:

スピーカコア１０およびそれを用いたスピーカユニットにおいて、振動素子１２の一端側に、受信回路３１、電池３２、およびケース３３の質量を利用したカウンタマス１８を設け、駆動コイル１３により振動素子１２が伸縮駆動されることで発生する振動を、他端側の振動板２０に効率良く伝達するようにした。

WO 2004/068900 A1

MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

スピーカユニットおよび音声出力装置

技術分野

本発明は、スピーカユニットおよび音声出力装置に関する。

背景技術

従来より、音声(音や声を指す)を出力するスピーカユニットは、電磁誘導により振動板を振動させるか、あるいは圧電セラミックス等を用いた振動素子を振動板に取り付け、振動素子を駆動することで振動板を振動させるものが一般的である。

近年、このようなスピーカユニットに用いる振動素子として、応答性の速い超磁歪材料が注目されている。

超磁歪材料を用いたスピーカユニットでは、超磁歪材料からなる細長い棒状の振動素子の先端部を振動板に接続し、磁界発生コイルで発生させた振動素子軸方向の磁界によりこの振動素子を軸方向に伸縮駆動させることで振動板を振動させる(例えば、特開平１０－１４５８９２号公報参照。)。

ところで、上記したような超磁歪材料を用いたスピーカユニットにおいて、振動素子を軸方向に伸縮駆動させることで振動板を振動させるわけであるが、振動素子単体に単に磁界をかけた場合、振動素子に生ずる振動は、振動素子の振動板側の端部だけでなく、反対側の端部にも均等に生じることになる。したがって、そのままでは、振動素子で発生する振動のうち、半分だけしか振動板に伝達されないことになる。

このため、超磁歪材料を用いる場合、振動素子の一端を固定端とし、振動板に接する側の他端を自由端とする。つまり、振動素子の固定端となる側の端部を、スピーカユニットのエンクロージャ等、ある程度のマスを有した固定対象に確実に固定し、さらに振動素子を固定端側に押し付けて拘束して、振動素子

に生じる振動を損失なく自由端側にのみ発生させる構造とすることが必要となっている。その結果、強固なエンクロージャ等が必須の構成となり、振動素子を用いるスピーカユニットはその小型化、軽量化には自ずと限界が生じている。

本発明は、このような技術的課題に基づいてなされたもので、超磁歪材料からなる振動素子を用いた場合であっても小型化、軽量化を図ることのできるスピーカユニットおよび音声出力装置を提供することを目的とする。

発明の開示

かかる目的のもと、本発明のスピーカユニットは、一端および他端を有し外部から入力される信号(電気信号)に応じて所定の方向に振動する振動体と、振動体の一端側に設けられるカウンタマスと、振動体の他端側に接し、当該振動体の振動が伝達されることで音声を出力する振動板とを備え、カウンタマスは振動体の振動を振動板側に集中して伝達させることを特徴とする。

カウンタマスにて振動体の振動を振動板側に集中して伝達させるには、カウンタマスが振動体の所定倍以上、一例を挙げれば１０～２００倍程度、望ましくは１００～２００倍程度の質量を有しているのが好ましい。これにより、カウンタマスが、振動体が変位する力に対し、十分に大きな慣性力を発揮し、振動体の振動を振動板側に集中して伝達させることができるのである。

カウンタマスは、ＭｎＺｎ系フェライト等の軟質磁性材料で構成することができる。

ここで、振動板は振動体の他端側に接するわけであるが、必ずしも振動体と振動板が直に接する必要は無い。振動体の振動を振動板に伝達する部材を介し、振動板と振動体の先端側とが間接的に接する構成であってもよい。

このスピーカユニットが、外部からワイヤレスで転送される信号を受信する受信回路と、受信回路に電力を供給する電池と、をさらに備える、いわゆるワイヤレス式である場合、受信回路と電池の少なくとも一方をカウンタマスとして機能させることができる。

なお、ここで言うワイヤレスには、いわゆる無線通信や、赤外線通信、光通

信等がある。また無線通信にはブルートゥース（登録商標）のような短距離ワイヤレス接続を含む。

振動体としては、圧電素子等を用いることができるが、音域特性や小型化できる点を考慮すると、超磁歪材料が適している。特に、Ｔｂ、Ｄｙ、Ｆｅを含む超磁歪材料から構成される磁歪素子が振動体として好適である。

また、振動体の軸線上に、振動体にバイアス磁界を印加する永久磁石を配置することが望ましい。

この永久磁石を、振動体の一端側および他端側にそれぞれ配置することがより望ましい。

ところで、従来、スピーカといえば、振動板を一体に備えたスピーカユニットが一般的であるのは周知のとおりである。

しかし、上記したような信号に応じて所定の方向に振動する振動体を用いることで、振動板を一体に備えることなく、振動板として機能する適宜対象物に押し付けたりすることで音声を出力させる音声出力装置を構成することができる。

このような音声出力装置は、振動体の一端側に、振動体を基準として所定倍以上の質量を有する質量部を設け、さらにハウジングに振動体および質量部を収め、伝達部材で振動体の他端側の振動をハウジングの外部に伝達するのが好ましい。このとき、質量部は、振動体の振動方向にのみ慣性力を発揮するのが好ましい。このため、質量部は、振動体の軸線上に位置し、径方向にはなるべく広がらないように設けるのが好ましい。

ここで、伝達部材は、振動体とは別体の部品としてもよいし、振動体の他端側をハウジングの外方に突出させることで、振動体の他端側を伝達部材として機能させる構成としてもよい。

また質量部と振動体との間に第１の永久磁石を配置し、伝達部材と振動体との間に第２の永久磁石を配置することができる。

また、ハウジングを、振動体の振動方向における寸法よりもこれに直交する方向の寸法が小さく、全体として音声出力装置をスティック状とすることがで

きる。これにより、従来に無い外観の音声出力装置を形成できる。

振動体には、Ｔｂ、Ｄｙ、Ｆｅを含む超磁歪材料から構成される磁歪素子が、上記のように音域特性や小型化できるという点から好適である。この磁歪素子を振動体として用いる場合、ハウジング内にて振動体の周囲に、入力される信号に応じた磁界を発生することで振動体を振動させる駆動コイルを設ける。

本発明の音声出力装置において、質量部は、振動体が振動するときに、慣性力を当該振動体の振動方向のみに発揮することができる。

この質量部として、振動体の１０～２００倍、望ましくは１００～２００倍の質量を有しているものを適宜用いることができる。

例えば、外部からワイヤレスで転送される信号を受信する受信回路と、受信回路に電力を供給する電池と、をケーシングに収め、このケーシング、受信回路および電池を質量部として機能させるのが好ましい。

本発明は、振動板を一体に備えた音声出力装置を排除するものではない。よって、伝達部材を介して振動体の振動が伝達されることで音声を出力する振動板をさらに備えた構成としてもよい。

この場合、ハウジングと振動板とをジョイントで結合することが望ましい。

本発明の音声出力装置は、筒状のハウジングと、ハウジング内に収められ、外部からワイヤレスで転送される信号を受信する受信部と、ハウジング内に収められ、受信部で受信した信号に応じてハウジングの軸線方向に振動する振動体と、振動体の振動を外部に伝達する伝達部材と、を備えることを特徴とした、いわゆるスティック型の音声出力装置とすることもできる。

この場合、音声出力装置は、外部からワイヤレスで転送される信号を受信する受信回路と、受信回路に電力を供給する電池を内蔵してハウジング内に収められるケーシングと、を備えることができ、受信回路および電池を内蔵したケーシングが、振動体を基準として所定倍以上の質量を有するのが好ましい。

また、振動体は、圧電素子や超音波素子等を用いることができるが、$Tb_XDy_{1-X}Fe_Y$（Ｘ＝０．２５～０．５０、Ｙ＝１．７～２．０）の組成を有する焼結体からなる磁歪素子が特に好適である。この磁歪素子を振動体に用いる場

合、さらにハウジング内にて振動体の周囲に、入力される信号に応じた磁界を発生することで振動体を振動させる駆動コイルを設ける。

上記したような音声出力装置において、振動体に磁歪素子を用いる場合、この磁歪素子にバイアス磁界を印加する永久磁石を設けることも有効である。この場合、永久磁石は、磁歪素子の振動方向（磁歪素子の軸線）上に設けるのが好ましい。永久磁石を振動素子に対し、カウンタマス、質量部側に設ければ、この永久磁石をカウンタマス、質量部として機能させることもできる。

本発明の音声出力装置は、ハウジングが、振動体の振動方向の寸法よりもこれに直交する方向の寸法が小さく、全体としてスティック状をなした形態とすることができる。

以上説明した本発明の音声出力装置は携帯型のものとして好適である。

図面の簡単な説明

第１図は本実施の形態におけるスピーカコアの構成を示す図、第２図は磁歪素子を用いた振動素子の特性を示す図、第３図は駆動コイルに供給した電流と振動素子の伸縮(振動)による変位量との関係を示すグラフ、第４図はスピーカコアのカウンタマスに電池等を用いた構成を示す図、第５図はスピーカコアを振動板に固定したスピーカユニットの構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

第１図は、本実施の形態におけるスティック型スピーカコアの基本的な構成を説明するための図である。

この第１図に示すように、スピーカコア(音声出力装置)１０は、筒状のハウジング１１内に、振動素子（振動体）１２、振動素子１２を駆動する駆動コイル１３、磁石（第１の永久磁石）１４、磁石（第２の永久磁石）１５、伝達ロッド(伝達部材)１６、プリロード部材１７、カウンタマス(質量部)１８が内蔵された構成となっている。

ハウジング１１は、断面形状が円形、多角形等の筒状で、その軸方向の寸法よりもこれに直交する径方向の寸法が小さく、少なくともその一端は開口している(第１図の例では両端が開口)。このハウジング１１内に、所定長を有した細長い棒状の振動素子１２が、ハウジング１１の中心軸線近傍に位置するよう収められている。このハウジング１１は、樹脂系材料、金属系材料、セラミックス等で形成することができる。ハウジング１１の寸法は、例えば外径８～１６mm、内径６～１４mm、長さ２０～４５mmに設定することができる。

振動素子１２の外周側には、ハウジング１１の内周面に適宜固定手段によって固定された駆動コイル１３が、振動素子１２に対して非接触状態で対向するよう設けられている。駆動コイル１３では、図示しない電源から供給される電流が流れることで、振動素子１２の軸線方向、つまりハウジング１１の中心軸線方向に沿った磁界を発生させることができる。

駆動コイル１３と振動素子１２との間のクリアランスは、例えば０．１～０．５mmとすればよい。また駆動コイル１３は、例えばφ０．０５～０．２０mmの導体を５０～４００ターン巻き回してその長さを１２～３１mmとすることにより形成される。

振動素子１２は、駆動コイル１３により発生される磁界により、ハウジング１１の軸線方向（所定の方向）に伸縮駆動される構成となっている。

このような振動素子１２は、例えば超磁歪材料により形成することができる。超磁歪材料は、磁気モーメントの大きなランタノイド元素Ｒと鉄属元素Ｔとで構成されるラーベス型の立方晶(RT_2)素材であり、具体例を挙げれば$Tb_XDy_{1-X}Fe_Y$（X＝０．２５～０．５０、Y＝１．７～２．０）の組成（原子比）を有する焼結体材料が好適である。またこの他の磁歪の大きな超磁歪材料としては、$SmFe_Z$結晶（Z＝１．７～２．０）を持つものもある。振動素子１２の寸法は、例えばφ１～６mm、長さ３～３０mmに設定することができる。

ここで、振動素子１２を$Tb_{0.3}Dy_{0.7}Fe_{2.0}$の組成（原子比）を有する超磁歪材料で形成し、かつその寸法をφ２mm、長さ１３mmとした場合の、振動素子１２の駆動特性を第２図および第３図に示す。第２図および第３図に示す

ように、振動素子１２は、駆動電流に応じた出力を示しており、±３μｍの範囲の振幅の振動を出力することができる。

なお、第２図中、Ｉｐ－ｐは駆動コイル１３に供給した電流(Ａ)、Ｖｐ－ｐはその電圧(Ｖ)、Ｈｐ－ｐは印加磁界（Ｏｅ)、△ｌ／ｌは、振動素子１２の伸縮(振動)による変位量(ｐｐｍ)である。また、駆動コイル１３は、その巻数を６００ターン、コイル長さを１２ｍｍとした。

また、振動素子１２として、圧電素子を用いることも可能である。圧電素子には、スタック型とバイモルフ型があるが、スタック型は積層しているため、破損しやすく音声周波数に不向きであり、バイモルフ型の方が適している。ただし、圧電素子を用いる場合には、昇圧回路が別途必要となる。このため高い電圧が人体に接触しないような構造を採用することが必要となる。また、バイモルフ型を採用したとしても大きな出力が得られないという制限が存在する。

さて、上記のような振動素子１２およびその外周部の駆動コイル１３の両端部には、磁石１４、１５が配置されている。より具体的には、カウンタマス１８と振動素子１２との間に磁石１４が配置され、伝達ロッド１６と振動素子１２との間に磁石１５が配置される。磁石１４、１５には永久磁石を用いる。磁石１４、１５の表裏面にはそれぞれＮ極およびＳ極が形成されている。磁石１４のＮ極（またはＳ極）と磁石１５のＳ極（またはＮ極）が対向するように、磁石１４、１５は配置される。

磁石１４、１５は、駆動コイル１３で発生する磁界に対してバイアス磁界を印加するために配置されるが、結果的に振動素子１２にもバイアス磁界が印加される。このため、磁石１４、１５は、振動素子１２の軸線上に配置し、振動素子１２の両端部に、接着等、適宜手段によって固定するのが好ましい。

磁石１４、１５の寸法は、振動素子１２および駆動コイル１３の寸法に応じて適宜設定すればよく、例えばφ１～６ｍｍ、厚さ０．５～２ｍｍのものを用いることができる。但し、上述のようにバイアス磁界を印加するためには、磁石１４、１５の径方向の寸法は、振動素子１２の径方向の寸法よりも大きくなるように設定するのが好ましい。

振動素子１２に対し、一方の磁石１５側には、振動素子１２で発生する振動を振動板２０に伝達するための伝達ロッド１６が配置されている。伝達ロッド１６は、磁石１５に接する略円板状のフランジ部１６ａと、このフランジ部１６ａから振動素子１２の軸線方向に沿って延出するロッド本体１６ｂとから形成され、ロッド本体１６ｂは、ハウジング１１の外方に向けて所定寸法(振動素子１２の振動時の変位よりも大きい)だけ突出している。なお、フランジ部１６ａの寸法は、例えばφ４～１４mm、厚さ０．５～２mmに設定することができる。またロッド本体１６ｂの寸法は、例えばφ２～４mm、長さ１０～２０mmに設定することができる。第１図に示したように、振動素子１２、磁石１５、フランジ部１６ａの順に径が大きくなるようにそれぞれの寸法を設定することが望ましい。

ハウジング１１の端部には、中央部に貫通孔１９ａが形成されたプラグ１９が装着されており、ロッド本体１６ｂは、この貫通孔１９ａを通してハウジング１１の外方に突出している。なお、貫通孔１９ａの径は、ロッド本体１６ｂの外径よりも所定寸法大きく設定されており、これによってロッド本体１６ｂは、プラグ１９に接触することなく、振動素子１２の振動を外部に伝達できるようになっている。

また、伝達ロッド１６のフランジ部１６ａとプラグ１９との間には、例えばコイルスプリング等の弾性部材からなるプリロード部材１７が装着されている。このプリロード部材１７は、フランジ部１６ａとプラグ１９を互いに離すような方向に加圧（付勢）している。これにより、伝達ロッド１６のフランジ部１６ａを介し、振動素子１２にプリロード(予荷重)が付与され、振動素子１２は他端側に設けられたカウンタマス１８側に押し付けられた状態となる。

カウンタマス１８は、振動素子１２の一端側に設けられた伝達ロッド１６とは反対側に位置しており、ハウジング１１に固定されている。このカウンタマス１８は、振動素子１２の振動方向の一方の側、つまり棒状の振動素子１２の他端側に設けられており、振動素子１２の軸線上に配置されている。

このカウンタマス１８は、振動素子１２が伸縮駆動された時に、その伸縮による変位が伝達ロッド１６側にのみ生じるようにするためのもので、振動素子１２

が伸縮駆動されて振動が生じてもこれによってカウンタマス１８がほとんど振動しない質量、例えば、少なくとも振動素子１２の１００～２００倍程度の質量を有しているのが好ましい。他の言い方をすれば、カウンタマス１８は、振動素子１２が伸縮する時に発生する力に対し、数百倍の慣性力を発揮できるだけの質量を有しているのが好ましい。また、発揮する慣性力を振動素子１２（の振動）に対して有効に寄与させるため、カウンタマス１８は、振動素子１２の径方向に張り出す寸法をなるべく小さくして、振動素子１２の中心軸線上に集中して設けるのが好ましい。

このようなカウンタマス１８は、例えば金属製、セラミックス製とすることができる。特に、ＭｎＺｎ系フェライト等の軟質磁性材料はカウンタマス１８を構成する材料として好適である。ＭｎＺｎ系フェライト等の軟質磁性材料は、高周波で損失の小さい磁性材料であり、駆動コイル１３、磁石１４、１５による磁界を好ましい形に操作できる。

さらには、カウンタマス１８とハウジング１１を強固に固定することでこれらを一体化し、カウンタマス１８だけでなくハウジング１１、さらには駆動コイル１３の質量をもカウンタマスとして機能させることも可能である。

このようなスピーカコア１０は、駆動コイル１３に電流を流すためのリード２１を、ハウジング１１あるいはカウンタマス１８を貫通させて外部に導出し、図示しないコネクタを介し、アンプ装置、ＣＤ、ＤＶＤ、カセットテープ等の記録メディアの再生装置、ＴＶ受像機、マイクロフォン等、音声に応じた音声信号（電気信号）を出力する音声信号出力装置に接続することができる。

また、このようなスピーカコア１０は、上記音声信号出力装置から、ワイヤレスで音声信号を受信できる構成とすることもできる。

この場合、音声信号出力装置（図示無し）側には、音声信号を送信する送信部を備え、スピーカコア１０側は、音声信号出力装置から送信された音声信号を受信する受信部を備えることになる。

より詳しくは、第４図に示すように、スピーカコア１０には、受信部としてのアンテナ部３０、アンテナ部３０で受信した音声信号を、音声信号に応じた波形

(電圧)の電流に変換して駆動コイル１３に出力する受信回路３１、受信回路３１を駆動し、また受信回路３１で出力する電力を供給する電池３２、をさらに備えるのである。

そして、少なくとも、受信回路３１、電池３２をケース３３に収納し、この、受信回路３１および電池３２を収納したケース３３を、上記のカウンタマス１８としてハウジング１１に装着するのが好ましい。

つまり、受信回路３１、電池３２、およびケース３３の質量を、カウンタマス１８として利用するのである。特に、電池３２として用いられる、乾電池をはじめとする各種電池は、容積あたりの質量が比較的大きいため、カウンタマス１８に好適である。また、ケース３３は、電池３２および受信回路３１の収納空間以外の部分を、なるべく容積あたりの質量が大きくなるような材料で形成するのが好ましい。また、電池３２に対する接触端子は、自ずとバネのような弾性を有するが、カウンタマス１８として機能させるという主旨からして、なるべく剛性を高くするのが望ましい。

そして、このようなスピーカコア１０は、第１図および第４図に示したように、振動板２０に対して伝達ロッド１６を接触させることで、音声を出力させることができる。このとき、スピーカコア１０には、カウンタマス１８が設けられているので、振動素子１２が伸縮駆動されることで発生する振動が伝達ロッド１６側に効率良く伝わり、スピーカコア１０からの出力を効率良く行うことができる。さらに、例えば、スピーカコア１０を手に持って振動板２０に押し当てるような使用形態であっても、振動素子１２の振動がカウンタマス１８によって一端側に集中し、スピーカコア１０を振動板２０に強く押し付ける必要が無い。特に、スピーカコア１０を上方から振動板２０に押し当てるような使用形態では、カウンタマス１８自体の重量も作用するため、特にこれが顕著である。

また、第５図に示すように、スピーカコア１０を、ブラケット（ジョイント）４０等を用い、振動板２０に固定し、振動板２０を一体に備えたスピーカユニット５０を構成することも可能である。この場合も、カウンタマス１８により、振動素子１２から伝達ロッド１６を介して振動板２０に振動を効率良く伝えるこ

とができるので、ブラケット４０も特に強固なものとする必要が無く、もちろん従来のスピーカのように、外殻を形成する箱状のエンクロージャも省略することが可能となる。

上述したように、スピーカコア１０およびそれを用いたスピーカユニット５０では、振動素子１２の一端側にカウンタマス１８を設けたので、駆動コイル１３により振動素子１２が伸縮駆動されることで発生する振動を、他端側の振動板２０に効率良く伝達することができる。これにより、スピーカコア１０を振動板２０に固定するブラケット４０も特に強固なものとする必要が無いので、スピーカコア１０やスピーカユニット５０の小型化、軽量化を図ることができる。特に、カウンタマス１８は、振動素子１２の軸線上に配置されているので、その慣性力を振動素子１２に有効に発揮することができ、上記効果をより確実なものとしている。

また、スピーカコア１０を手で持って振動板２０に接させるような使用形態でも、カウンタマス１８を設けない場合に比較すれば、振動素子１２の振動を大幅に効率良く振動板２０に伝達できるので、振動板２０に強く押し付けなくとも振動板２０を振動させて音声を良好に出力させることが可能となる。このような使用形態では、振動板２０として、通常のスピーカ用のコーン紙等だけでなく、机や壁、ホワイトボード等、様々なものを用いることが可能となる。つまり、スピーカコア１０を、振動板２０として機能させる対象物に接触させたり、対象物上に置いたりするだけで音声を出力させることのできる、ハンディタイプのスピーカとして用いることが可能となるのである。

さらに、棒状の振動素子１２を用い、ハウジング１１を振動素子１２の振動方向の寸法よりもこれに直交する径方向の寸法を小さくすることで、スピーカコア１０を、従来に無いスティック状の外観とすることができる。また、このようにすれば、ハウジング１１内に、その軸方向に駆動コイル１３を延長し、この駆動コイル１３のマスをカウンタマスとして利用することも可能となる。

この他、振動素子１２の両端部に磁石１４、１５を設けたが、これら磁石１４、１５は振動素子１２の軸線上に設けられているので、マスの集中という観点で好

ましい。特に、カウンタマス１８側の磁石１４は、カウンタマスとして機能させることもできる。なお、上述したように、磁石１４、１５は、振動素子１２にバイアス磁界を印加するという役割を果たすが、磁石１５（または磁石１４）を省略し、磁石１４のみ（または磁石１５のみ）で振動素子１２バイアス磁界を印加する構成としてもよい。但し、振動素子１２にバイアス磁界を効率よく印加するには、振動素子１２を挟むようにして一対の永久磁石、つまり磁石１４、１５をそれぞれ配置することが望ましい。

なお、上記実施の形態では、スピーカコア１０およびスピーカユニット５０の具体的な構成を示したが、本発明の主旨を逸脱しない限り、各部の構成、材料等を変更、削除、追加することが可能である。

例えば、スピーカユニット５０に、振動板２０の背面およびスピーカコア１０を覆うカバーを設けるようなことができる。このような場合も、スピーカユニット５０を非常に薄型とすることができる。

これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

産業上の利用可能性

本発明によれば、振動素子の一端側にカウンタマス、質量部を設けたので、振動素子が伸縮駆動されることで発生する振動を、振動板側に効率良く伝達でき、音声出力装置やスピーカユニットの小型化、軽量化を図ることができる。

また、音声出力装置を、振動板として機能させる対象物に接触させたり、対象物上に置いたりするだけで音声を出力させることのできる、携帯型のスピーカとして用いることが可能となる。

請 求 の 範 囲

1．一端および他端を有し、入力される信号に応じて所定の方向に振動する振動体と、

前記振動体の一端側に設けられるカウンタマスと、

前記振動体の他端側に接し、当該振動体の振動が伝達されることで音声を出力する振動板と、を備え、

前記カウンタマスは前記振動体の振動を前記振動板側に集中して伝達させることを特徴とするスピーカユニット。

2．外部からワイヤレスで送信される信号を受信する受信回路と、

前記受信回路に電力を供給する電池と、

をさらに備え、

前記受信回路と前記電池の少なくとも一方は、前記カウンタマスとして機能することを特徴とする請求項１に記載のスピーカユニット。

3．前記振動体は、Ｔｂ、Ｄｙ、Ｆｅを含む超磁歪材料から構成される磁歪素子であることを特徴とする請求項１に記載のスピーカユニット。

4．前記振動体の軸線上に、前記振動体にバイアス磁界を印加する永久磁石が配置されることを特徴とする請求項１に記載のスピーカユニット。

5．前記永久磁石は、前記振動体の前記一端側および前記他端側にそれぞれ配置されることを特徴とする請求項４に記載のスピーカユニット。

6．前記カウンタマスは、軟質磁性材料で構成されることを特徴とする請求項１に記載のスピーカユニット。

７．一端および他端を有し、入力される信号に応じて所定の方向に振動する振動体と、

前記振動体の一端側に配置され、当該振動体を基準として所定倍以上の質量を有する質量部と、

前記振動体および前記質量部を収めたハウジングと、

前記振動体の他端側の振動を前記ハウジングの外部に伝達する伝達部材と、

を備えることを特徴とする音声出力装置。

８．前記質量部と前記振動体との間に配置される第１の永久磁石と、

前記伝達部材と前記振動体との間に配置される第２の永久磁石とを備えることを特徴とする請求項７に記載の音声出力装置。

９．前記ハウジングは、前記振動体の振動方向の寸法よりもこれに直交する方向の寸法が小さく、全体としてスティック状をなしていることを特徴とする請求項７に記載の音声出力装置。

１０．前記振動体は、Ｔｂ、Ｄｙ、Ｆｅを含む超磁歪材料から構成される磁歪素子であり、

前記ハウジング内にて前記振動体の周囲に、入力される信号に応じた磁界を発生することで当該振動体を振動させる駆動コイルが設けられていることを特徴とする請求項７に記載の音声出力装置。

１１．前記質量部が、前記振動体が振動するときに、慣性力を当該振動体の振動方向のみに発揮することを特徴とする請求項７に記載の音声出力装置。

１２．前記質量部は前記振動体の１０～２００倍の質量を有していることを特徴とする請求項７に記載の音声出力装置。

１３．前記伝達部材を介して前記振動体の振動が伝達されることで音声を出力する振動板を備えることを特徴とする請求項７に記載の音声出力装置。

１４．前記ハウジングと前記振動板とを結合するジョイントを備えることを特徴とする請求項１３に記載の音声出力装置。

１５．外部からワイヤレスで転送される信号を受信する受信回路と、
前記受信回路に電力を供給する電池と、
前記受信回路および前記電池を収めるケーシングと、
をさらに備え、
前記ケーシングおよび当該ケーシングに収められた前記受信回路および前記電池が、前記質量部として機能することを特徴とする請求項７に記載の音声出力装置。

１６．筒状のハウジングと、
前記ハウジング内に収められ、外部からワイヤレスで転送される信号を受信する受信部と、
前記ハウジング内に収められ、前記受信部で受信した信号に応じて前記ハウジングの軸線方向に振動する振動体と、
前記振動体の振動を外部に伝達する伝達部材と、
を備えることを特徴とする音声出力装置。

１７．外部からワイヤレスで転送される信号を受信する受信回路と、
前記受信回路に電力を供給する電池と、
前記受信回路および前記電池を内蔵して前記ハウジング内に収められるケーシングと、
をさらに備え、
前記受信回路および前記電池を内蔵した前記ケーシングが、前記振動体を基

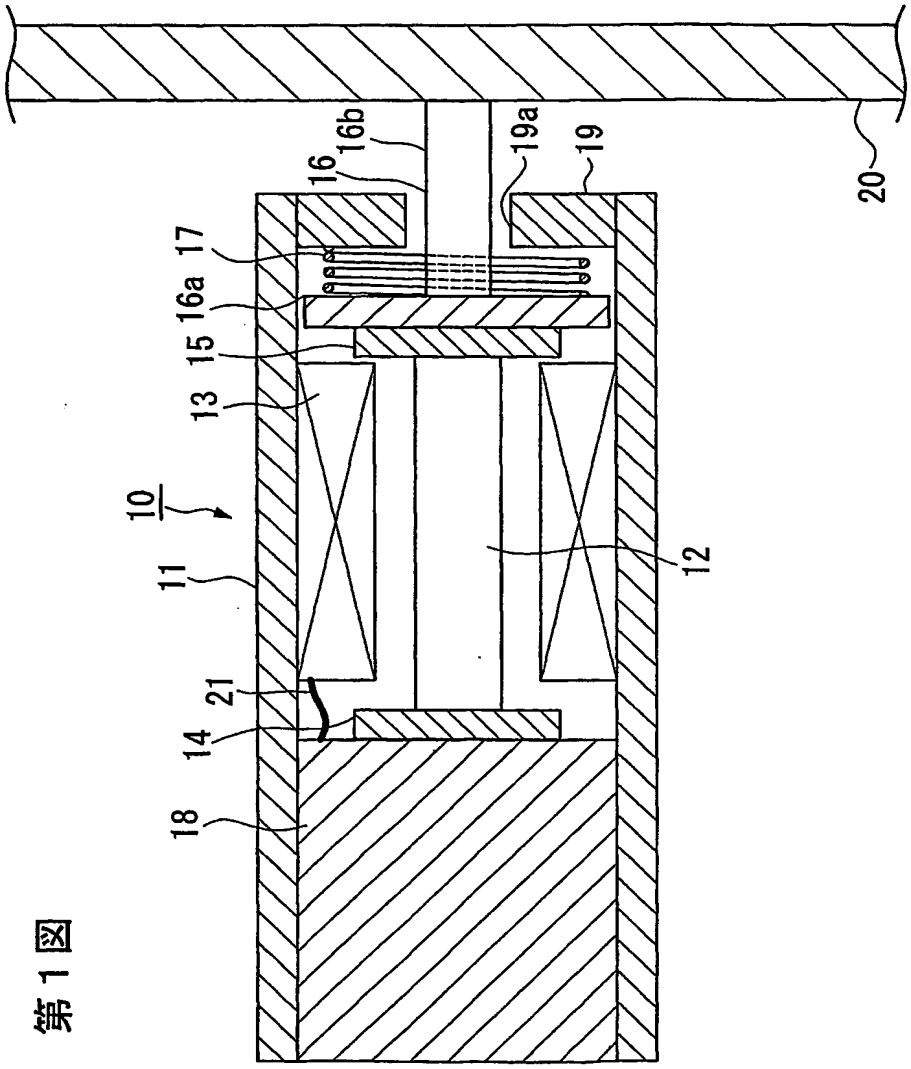
準として所定倍以上の質量を有することを特徴とする請求項１６に記載の音声出力装置。

１８．前記振動体は、$Tb_xDy_{1-x}Fe_Y$（X＝０．２５～０．５０、Y＝１．７～２．０）の組成（原子比）を有する焼結体からなる磁歪素子であり、

前記ハウジング内にて前記振動体の周囲に、入力される信号に応じた磁界を発生することで当該振動体を振動させる駆動コイルが設けられていることを特徴とする請求項１６に記載の音声出力装置。

１９．前記ハウジングは、前記振動体の振動方向の寸法よりもこれに直交する方向の寸法が小さく、全体としてスティック状をなしていることを特徴とする請求項１６に記載の音声出力装置。

２０．前記音声出力装置は携帯型であることを特徴とする請求項７または１６に記載の音声出力装置。

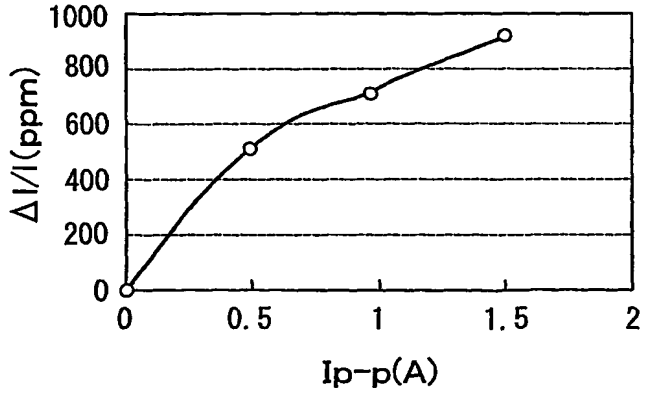


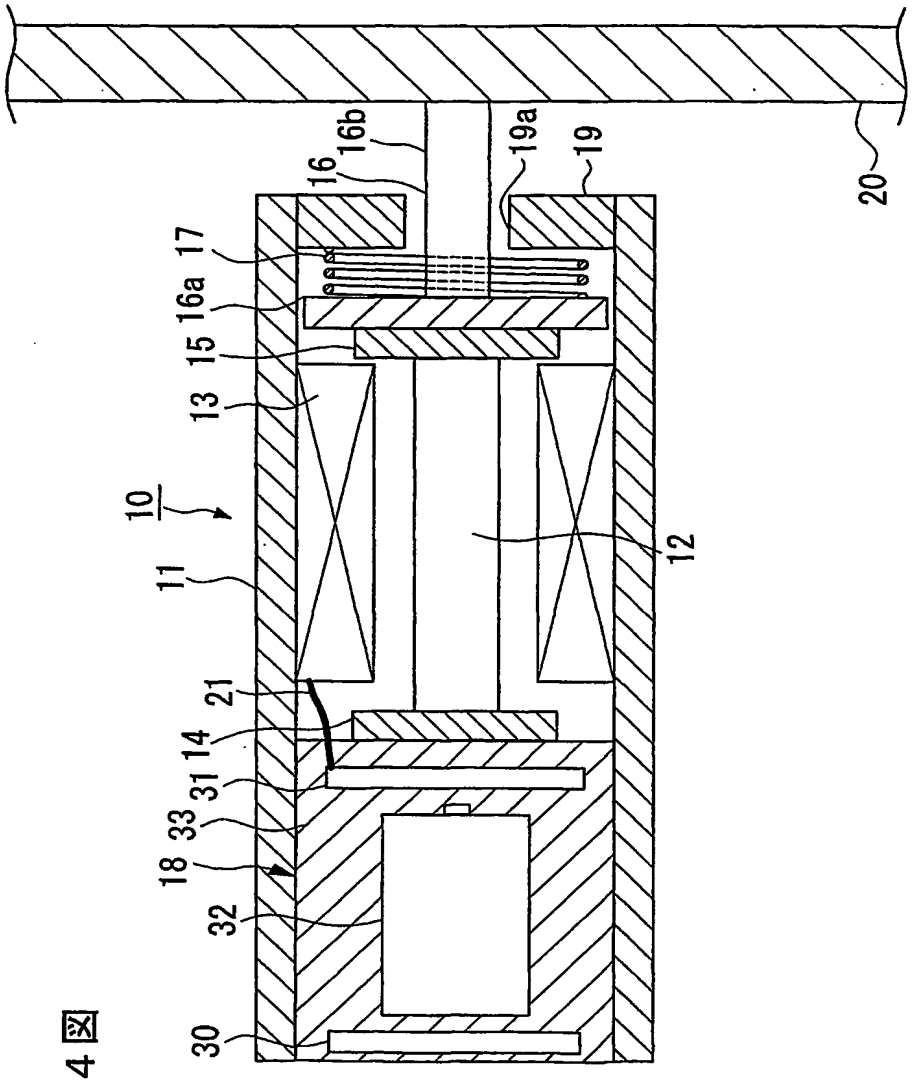
第1図

第２図

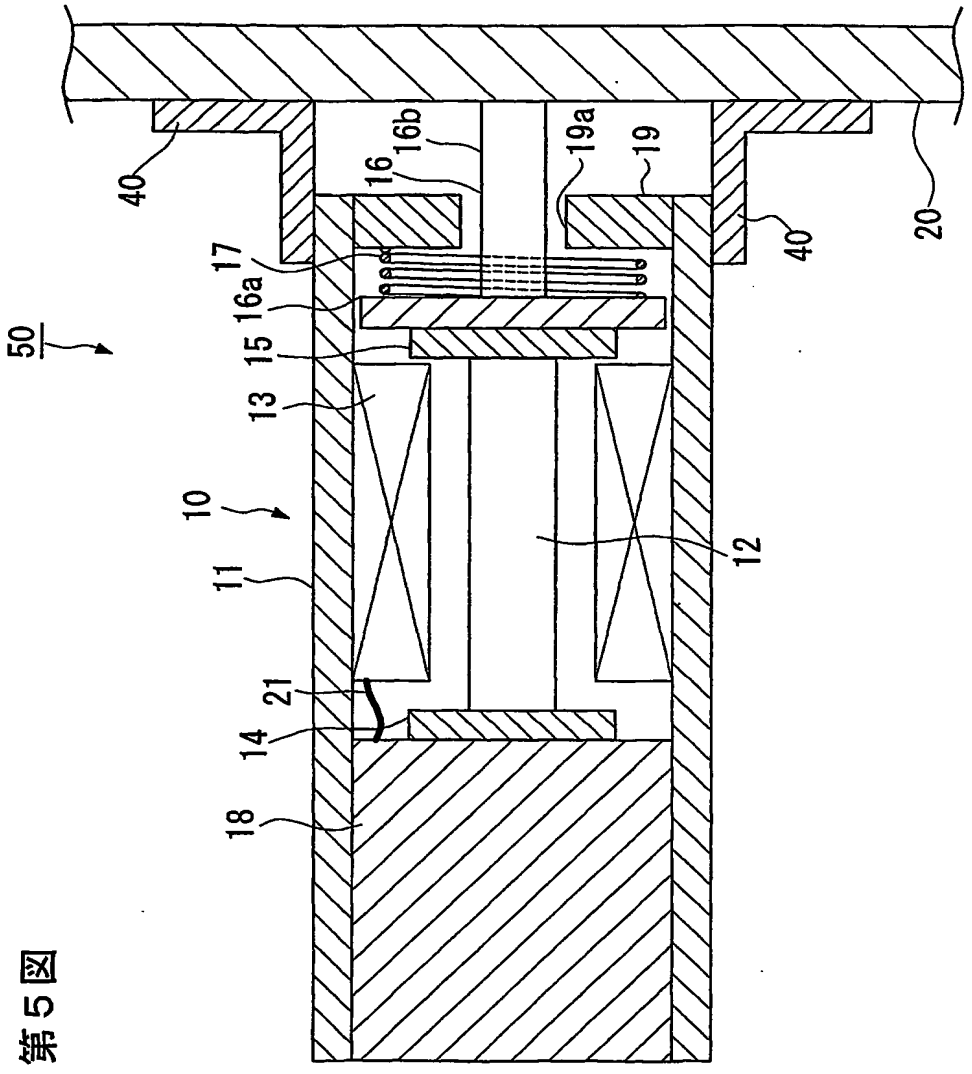
Ip-p (A)	Vp-p (V)	Hp-p (Oe)	Δ I / I (p p m)
0	0	60	0
0.5	3.2	340	510
1	6.4	500	710
1.5	9.2	700	900

第３図





第４図



第5図